

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
30 May 2002 (30.05.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/042271 A3

(51) International Patent Classification⁷: **C07D 211/58**,
207/14, C07C 233/80, A61K 31/40, 31/402, 31/445,
31/216, A61P 3/06, 3/10

SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

(21) International Application Number: PCT/EP01/13316

(22) International Filing Date:
15 November 2001 (15.11.2001)

(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

Declarations under Rule 4.17:

(30) Priority Data:
00204150.7 21 November 2000 (21.11.2000) EP

— as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii)) for the following designations AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
— as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii)) for all designations
— of inventorship (Rule 4.17(iv)) for US only

(71) Applicant (*for all designated States except US*):
JANSSEN PHARMACEUTICA N.V. [BE/BE]; Patent
Department, Turnhoutseweg 30, B-2340 Beerse (BE).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (*for US only*): **MEERPOEL**,
Lieven [BE/BE]; Janssen Pharmaceutica N.V., Turnhout-
seweg 30, B-2340 Beerse (BE). **BACKX**, Leo, Jacobus,
Jozef [BE/BE]; Janssen Pharmaceutica N.V., Turnhout-
seweg 30, B-2340 Beerse (BE).

(74) Agent: **VERBERCKMOES, Filip**; Janssen Pharmaceu-
tica N.V., Patent Department, Turnhoutseweg 30, B-2340
Beerse (BE).

Published:

— with international search report

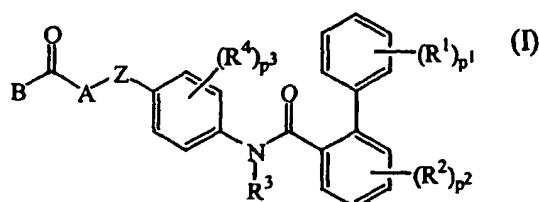
(81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,

(88) Date of publication of the international search report:
21 November 2002

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 02/042271 A3

(54) Title: BIPHENYLCARBOXAMIDES USEFUL AS LIPID LOWERING AGENTS



(57) Abstract: Biphenylcarboxamide compounds of formula (I), methods for preparing such compounds, pharmaceutical compositions comprising said compounds as well as the use of said compounds as a medicine for the treatment of hyperlipidemia, obesity and type II diabetes.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/13316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C07D211/58 C07D207/14 C07C233/80 A61K31/40 A61K31/402
 A61K31/445 A61K31/216 A61P3/06 A61P3/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07D C07C A61K A61P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, L	WO 02 20501 A (BACKX LEO JACOBUS JOZEF ; VEKEN LOUIS JOZEF ELISABETH V (BE); VIELL) 14 March 2002 (2002-03-14) page 87; examples 251, 252 claims 17, 18 L: Priority	1-10
P, X	WO 01 77077 A (NOVARTIS ERFIND VERWALT GMBH ; NOVARTIS AG (CH); DAMON ROBERT E II) 18 October 2001 (2001-10-18) page 57; example F page 58; example K page 59; example L page 60; examples P, S page 62; examples AA, X examples 6, 8 claims 12, 13	1-10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2002

Date of mailing of the international search report

01/08/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Seitner, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/13316

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00 32582 A (DAUGAN ALAIN CLAUDE MARIE ;GLAXO GROUP LTD (GB)) 8 June 2000 (2000-06-08) example 76 page 19, line 5 - line 16 ----	1-9
Y	WO 98 23593 A (CHANG GEORGE ;PFIZER (US); QUALLICH GEORGE JOSEPH (US)) 4 June 1998 (1998-06-04) claim 43 examples 31,49,68-72,77,80-84,108-110 ----	1-9
Y	EP 0 643 057 A (SQUIBB BRISTOL MYERS CO) 15 March 1995 (1995-03-15) cited in the application example 206 claims 19-21 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/13316

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0220501	A	14-03-2002	WO 0220501 A2	14-03-2002
WO 0177077	A	18-10-2001	AU 6218501 A WO 0177077 A1	23-10-2001 18-10-2001
WO 0032582	A	08-06-2000	AU 1656600 A BR 9915895 A CN 1334808 T CZ 20011973 A3 WO 0032582 A1 EP 1135378 A1 NO 20012688 A PL 348042 A1 TR 200101513 T2	19-06-2000 21-08-2001 06-02-2002 12-09-2001 08-06-2000 26-09-2001 31-05-2001 06-05-2002 22-10-2001
WO 9823593	A	04-06-1998	AP 804 A AU 716151 B2 AU 4634797 A BG 103434 A BR 9714364 A CN 1238764 A EP 0944602 A1 HR 970642 A1 WO 9823593 A1 JP 2000505810 T JP 3270764 B2 NO 992525 A NZ 335162 A SK 65499 A3 TR 9901180 T2 US 6121283 A ZA 9710641 A	28-01-2000 17-02-2000 22-06-1998 31-07-2000 21-03-2000 15-12-1999 29-09-1999 31-10-1998 04-06-1998 16-05-2000 02-04-2002 26-05-1999 28-01-2000 10-05-2001 23-08-1999 19-09-2000 26-05-1999
EP 0643057	A	15-03-1995	US 5595872 A AU 690125 B2 AU 7164294 A CA 2131430 A1 CN 1106003 A CZ 9402124 A3 EP 0643057 A1 FI 944048 A HU 70613 A2 JP 7165712 A NO 943260 A NZ 264372 A NZ 286694 A PL 304883 A1 US 5739135 A US 5789197 A US 5883099 A US 6066650 A US 6034098 A ZA 9406772 A	21-01-1997 23-04-1998 16-03-1995 04-03-1995 02-08-1995 16-08-1995 15-03-1995 04-03-1995 30-10-1995 27-06-1995 06-03-1995 20-12-1996 19-12-1997 06-03-1995 14-04-1998 04-08-1998 16-03-1999 23-05-2000 07-03-2000 03-04-1995

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 9 月 12 日 (12.09.2002)

PCT

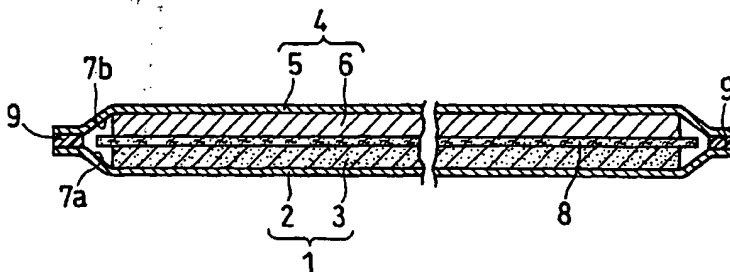
(10) 国際公開番号
WO 02/071529 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 10/40, 2/02, 4/04 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/01171
- (22) 国際出願日: 2002 年 2 月 12 日 (12.02.2002) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石田 澄人 (ISHIDA, Sumihito) [JP/JP]; 〒562-0045 大阪府箕面市瀬川 5-1 6-5-4 0 9 Osaka (JP). 田中 啓介 (TANAKA, Keisuke) [JP/JP]; 〒565-0853 大阪府吹田市春日 2 丁目 1 7-1-4 0 2 Osaka (JP). 森脇 良夫 (MORIWAKI, Yoshio) [JP/JP]; 〒573-1123 大阪府枚方市南船橋 2-1 3-1 4 Osaka (JP). 海谷 英男 (KAIYA, Hideo) [JP/JP]; 〒570-0076 大阪府守口市滝井西町 2-3 吉岡第一ビル 2 0 3 号 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2001-060872 2001 年 3 月 5 日 (05.03.2001) JP

[続葉有]

(54) Title: NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY AND ITS PRODUCING METHOD

(54) 発明の名称: 非水電解質二次電池およびその製造法



(57) Abstract: A nonaqueous electrolyte secondary battery comprising a positive pole plate including an exterior material of a sheet-like positive pole current collector and a positive pole active substance layer formed on the inner surface thereof except the circumferential fringe part, a negative pole plate including an exterior material of a sheet-like negative pole current collector and a negative pole active substance layer formed on the inner surface thereof except

the circumferential fringe part, and a separator layer of polymer electrolyte interposed between the positive pole active substance layer and the negative pole active substance layer, wherein the circumferential fringe part of the positive pole current collector is bonded to the circumferential fringe part of the negative pole current collector through an insulation material.

(57) 要約:

シート状の正極集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して形成された正極活物質層を含む正極板、シート状の負極集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して形成された負極活物質層を含む負極板、ならびに前記正極活物質層と前記負極活物質層との間に介在するポリマー電解質からなるセパレータ層を有し、前記正極集電体の周縁部と前記負極集電体の周縁部とが絶縁材料を介して接合されている非水電解質二次電池。



(74) 代理人: 石井 和郎, 外(ISHII,Kazuo et al.); 〒541-0041
大阪府 大阪市 中央区北浜 2 丁目 3 番 6 号 北浜山本
ビル Osaka (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

非水電解質二次電池およびその製造法

技術分野

本発明は、簡略化されたパッケージの薄型で軽量な高エネルギー密度の非水電解質二次電池およびその効率的な製造法に関する。

背景技術

近年、A V 機器やパソコン等、電子機器のコードレス化やポータブル化が進んでいる。これに伴って、非水電解質を備える高エネルギー密度の非水電解質電池が多く採用されている。リチウム二次電池は、なかでも最も実用化が進んだ非水電解質二次電池である。

これらの電池の負極には、各種黒鉛や非晶質炭素などの材料が用いられる。これらはリチウムを吸蔵、放出することができ、リチウムに近い低い電位を示す。

一方の正極には、 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 などのリチウム含有遷移金属化合物などの材料が用いられている。これらはリチウムを吸蔵、放出することができ、リチウムに対して高い電位を示す。

これら非水電解質電池用の極板は、例えば以下のようにして製造される。まず、電極材料に、炭素繊維やカーボンブラックなどの導電剤、ポリマーのフィラーなどの補強材、結着剤、粘度調整剤などを加え、溶媒を用いてスラリー状の電極合剤を調製する。これを金属のシート、メッシュもしくはラス板またはパンチングメタルなど、各種形態の集電体または芯材に塗工する。これを必要に応じて、圧延し、乾燥し、所望の形状に裁断して極板が形成される。

非水電解質は、 LiPF_6 や LiBF_4 のようなりチウム塩を非水溶媒に溶解して調製される。非水溶媒としては、エチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、プロピレンカーボネート、ジエチルカーボネートなどが用いられる。最近では、鎖状化合物と環状化合物とからなる混合溶媒が多用されている。

最近の機器の小型化に伴い、面積、体積の限られたスペースに収容できる軽量の電池が強く求められている。また、十分なエネルギー密度を有し、かつ、数mmを下回る厚さの電池が求められることも多い。

液状の非水電解質を含む電池は、非水電解質の流出を防止する必要がある。また、極板や非水電解質などの発電要素を、水分を含む大気から遮断する必要がある。そのため発電要素は容器内に収納される。

初期に採用された非水電解質電池では、極板をセパレータとともに渦巻状に巻回したり、積層したりして、極板群を構成する。次いで、極板群を円筒型または角型の容器に挿入し、非水電解質を注入する。そして、外部端子を兼ねる封口板で容器の開口部を封口すると電池が完成する。しかし、このような電池構成では、設計上、薄型化が困難である。また、漏液に対する信頼性も低い。

近年、液状の非水電解質をポリマーのマトリックスに保持させてゲル状にしたポリマー電解質が電池に採用されている。そして、極板をポリマー電解質からなるセパレータ層を介して積層し、シート状の外装材で包囲した薄型のポリマー電池が開発されている。

ポリマー電解質からなるセパレータ層は、例えば、ゲル形成剤を含む微多孔膜や不織布に液状の非水電解質を吸収させ、これを極板間に挟持させることにより形成される。ゲル形成剤には、液状の非水電解質を吸収してゲル電解質を形成するポリマー材料が用いられる。

ポリマー電解質のみからなるセパレータ層を形成することもできる。

例えば、ゲル形成剤と溶媒とを混合してペーストを調製し、これを介して極板を積層し、乾燥させ、次いで液状の非水電解質をゲル形成剤に吸収させる方法が挙げられる。また、ゲル形成剤と液状の非水電解質とを混合してペーストを調製し、これを介して極板を積層する方法も知られている。

ポリマー電解質からなるセパレータ層は、イオンを伝達する電解質としての機能と、極板を隔離するセパレータとしての機能を持つ。正極、ポリマー電解質からなるセパレータ層および負極を順次に積層することにより構成した極板群を、シート状の外装材内に収容することによって、極めて薄く、高エネルギー密度の電池を作製することが可能である。

特開 2000-67850 号公報には、ポリマー電解質からなるセパレータ層を介して極板を一体化する技術が開示されている。

特開 2000-12084 号公報や特表平 9-506208 号公報には、集電体およびその片面に形成された活物質層からなる正極板と、集電体およびその片面に形成された活物質層からなる負極板と、両活物質層間に介在するポリマー電解質からなるセパレータ層とを有する極板群が開示されている。

特開平 11-265699 号公報には、ガス抜きのための安全機構を備えた袋状の外装材に、ポリマー電解質からなるセパレータ層を介して積層された極板を収納した構成が開示されている。

特開 2000-156209 号公報や特開 2000-223108 号公報には、集電体およびその片面に形成された活物質層からなる 2 つの極板と、両面に活物質層を有する 1 つの極板と、これらの間に介在するセパレータ層とからなる極板群が開示されている。この極板群はシート状の外装材で包囲されている。

上述した従来の薄型電池は、いずれも極板群をさらに別に用意した外

装材に収納したものである。さらに別に用意した外装材を用いるという発想に基づく限り、電池の薄型化やエネルギー密度の向上には限界がある。また、パッケージの簡略化および製造工程の簡略化にも限界がある。

発明の開示

本発明は、簡略化されたパッケージの従来に比べて飛躍的に薄型で軽量な高エネルギー密度の非水電解質二次電池を提供することを目的とする。本発明は、また、外装工程を要さず、工数が少なく、一連の工程を連続して行うことができる効率的な非水電解質二次電池の製造法を提供することを目的とする。

本発明は、シート状の正極集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して形成された正極活物質層を含む正極板、シート状の負極集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して形成された負極活物質層を含む負極板、ならびに前記正極活物質層と前記負極活物質層との間に介在するポリマー電解質からなるセパレータ層を有し、前記正極集電体の周縁部と前記負極集電体の周縁部とが絶縁材料を介して接合されている非水電解質二次電池に関する。

ここで、前記正極活物質層は金属酸化物からなり、前記負極活物質層は炭素材料からなることが好ましい。また、前記正極集電体はアルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、前記負極集電体は銅または銅合金からなることが好ましい。あるいは、前記正極集電体はアルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、前記負極集電体は、銅、銅合金、鉄または鉄合金からなり、前記負極集電体の表面はニッケルメッキを有することが好ましい。

前記正極集電体および前記負極集電体の外面には、それぞれ樹脂層が形成されていることが好ましい。

前記正極集電体および前記負極集電体の厚さは、それぞれ10～100 μm であることが好ましい。

前記ポリマー電解質は、液状の非水電解質およびそれを保持するポリマー材料からなることが好ましい。

本発明は、また、電池集合体であって、複数の上記の非水電解質二次電池からなり、前記電池集合体を構成する複数の正極板および複数の負極板の少なくとも一方は、帯状の集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して間欠的に形成された複数の活物質層からなる極板集合体を構成している電池集合体に関する。

前記電池集合体を、隣接する電池の同極性の集電体同士が対面するように電池の繋ぎ部で折り曲げることにより、高容量の電池を得ることができる。

本発明は、また、（１）シート状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して正極活物質層を形成することにより、正極板を得る工程、（２）シート状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して負極活物質層を形成することにより、負極板を得る工程、（３）前記正極板と前記負極板とを、前記正極活物質層と前記負極活物質層との間にポリマー電解質またはその原料からなるセパレータ層を介在させて一体化する工程、および（４）対面する前記正極集電体の周縁部と前記負極集電体の周縁部との間を絶縁材料を介して接合する工程を有する非水電解質二次電池の製造法に関する。

ここで、工程（１）は、帯状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して、一列または複数列に、間欠的に複数の正極活物質層を形成することにより、複数の正極板の集合体を得る工程からなることが好ましい。そして、工程（３）の後に各正極板を前記集合体から分離することが好ましい。

また、工程（２）は、帯状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して、一列または複数列に、間欠的に複数の負極活物質層を形成することにより、複数の負極板の集合体を得る工程からなることが好ましい。そして、工程（３）の後に各負極板を前記集合体から分離することが好ましい。

工程（４）においては、対面する周縁部間に未接合部位を設け、工程（４）の後に、さらに、前記未接合部位から液状の非水電解質を注液し、その後、前記未接合部位を減圧下で絶縁材料を介して接合する工程を行うことが有効である。

本発明は、また、工程（１）が、帯状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に複数の正極活物質層を形成することにより、複数の正極板の集合体を得る工程であり、工程（２）が、帯状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に複数の負極活物質層を形成することにより、複数の負極板の集合体を得る工程であり、工程（３）が、前記正極板の集合体と前記負極板の集合体とを、各正極活物質層と各負極活物質層との間にポリマー電解質またはその原料からなるセパレータ層を介在させて一体化する工程であり、工程（４）が、対面する前記正極集電体の周縁部と前記負極集電体の周縁部との間を絶縁材料を介して接合して電池集合体を得る工程であり、さらに、得られた電池集合体を任意の位置で分離する工程を有する非水電解質二次電池の製造法に関する。

電池集合体を得る場合、工程（１）が、帯状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に正極合剤を塗着することにより、複数の正極活物質層を形成する工程からなり、工程（２）が、帯状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に負極合剤を塗着することにより、複数の負極活物質層を形成する工程か

らなり、工程（３）が、前記複数の正極活物質層および前記複数の負極活物質層の少なくとも一方の上に、ポリマー電解質またはその原料からなるペーストを塗着する工程からなることが好ましい。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の非水電解質二次電池の一例の縦断面図である。

図２は、本発明の非水電解質二次電池の一例の端部の縦断面図である。

図３は、本発明の非水電解質二次電池の別の一例の端部の縦断面図である。

図４は、本発明の非水電解質二次電池のさらに別の一例の端部の縦断面図である。

図５は、各集電体の周縁部間の接合を行う前の未完成の本発明の非水電解質二次電池の一例の縦断面図である。

図６は、帯状の正極集電体の片面に複数の正極活物質層を間欠的に形成して得られた正極板の集合体の上面図である。

図７は、各集電体の周縁部間の接合を行う前の未完成の本発明の電池集合体の一例の縦断面図である。

図８は、本発明の電池集合体の一例の縦断面図である。

図９は、各集電体の周縁部間の接合を行う前の未完成の本発明の電池集合体の別の一例の縦断面図である。

図１０は、隣接する電池の同極性の集電体同士が対面するように電池の繋ぎ部で折り曲げた状態の電池集合体の正面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の非水電解質二次電池は、正極板、負極板、ポリマー電解質からなるセパレータ層、および絶縁材料から構成されており、別途に外装

材を用いない単純な構造を有する。

図 1 は、本発明の非水電解質二次電池の一例の縦断面図を示したものである。正極板 1 は外装材を兼ねる正極集電体 2 とその内面に形成された正極活物質層 3 から構成され、負極板 4 は外装材を兼ねる負極集電体 5 とその内面に形成された負極活物質層 6 から構成されている。そして、各活物質層間にはポリマー電解質からなるセパレータ層 8 が介在して、両者の短絡を防いでいる。活物質層を有さない正極集電体 2 の周縁部 7 a と負極集電体 5 の周縁部 7 b との間には、絶縁材料として樹脂 9 が配されており、樹脂 9 は両極板間を接合するとともに電池内部を密封している。

樹脂 9 はフィルム状であることが好ましい。そして、両極板の接合法としては、フィルム状樹脂を両極板 1 および 4 の集電体の周縁部間に挟み、その周縁部を外側から加圧しながら加熱することが有効である。上記方法では、フィルム状樹脂を用いる代わりに、両集電体 2 および 5 の少なくとも一方の周縁部にペースト状の熱硬化性樹脂を塗布してもよい。また、両集電体 2 および 5 の少なくとも一方の周縁部に、加熱により接着力を発揮する樹脂層を形成してもよい。

本発明の非水電解質二次電池は、上記のような単純な構造であるため、極板の積層工程が終了した段階でほぼ完成されており、続く両集電体の周縁部間を接合するだけの簡単な工程で電池が完成する。

正極集電体 2 および負極集電体 5 は電池の外装材を兼ねており、各々の活物質層を有さない方の面は、電池外面となる。そのため各集電体には、孔を有さない金属シートが用いられる。なお、金属シートには、金属フィルムも含まれる。

金属シートの厚さは、活物質層がその片面に形成されることから、通常の薄型電池の外装材に用いられるものよりも薄くてもよく、例えば

10 μm 程度でもよい。金属シートが厚すぎると電池のエネルギー密度が減少するため、金属シートの厚さは10～100 μm が望ましい。

金属シートは、耐食性を考慮して選択する。正極集電体2を得る場合、金属シートは、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなることが好ましい。また、負極集電体5を得る場合、金属シートは、銅、銅合金、鉄または鉄合金からなることが好ましい。負極集電体5の表面にはニッケルメッキを施すことが好ましい。負極集電体5が鉄または鉄合金からなる場合は、その表面にニッケルメッキを施すことが特に有効である。

集電体の活物質層を有さない外面には、補強のために、樹脂やポリマー材料をラミネートすることができる。また、集電体の活物質層を形成する面には、導電性樹脂からなる層を形成することが好ましい。

活物質層は、活物質を含むペースト状の合剤を、集電体の片面に付与することにより形成される。合剤には、活物質以外に、必要に応じて、導電剤、結着剤、分散媒、後述するポリマー電解質、前記ポリマー電解質の原料であるポリマー材料などが含まれる。合剤を集電体に付与する方法は特に限定されない。例えば、一般的な塗工装置を用いて、長い帯状集電体の片面に、その周縁部を残して間欠的に合剤を塗布することにより、連続的に複数の活物質層を形成することが効率的である。

正極活物質層3および負極活物質層6の厚さは、例えば各々30～300 μm であることが好ましい。

正極活物質としては、金属酸化物が好ましい。なかでも特に、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 などのリチウム含有遷移金属酸化物が好ましい。これらは単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

負極活物質としては、各種の黒鉛系炭素材料や非晶質炭素材料が好ましい。これらは単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いても

よい。

導電剤には、黒鉛粉末やカーボンブラックなどの炭素粉末、炭素繊維などが用いられる。

結着剤としては、非水電解質に対して安定なフッ素樹脂が好ましい。前記フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体、ポリフッ化ビニリデン、フッ化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体などが挙げられる。

分散媒としては、N-メチル-2-ピロリドンなどが好ましく用いられる。

セパレータ層8は、ポリマー電解質を含んでいる。ポリマー電解質とは、ポリマー材料を含む固体またはゲル状の電解質を意味する。一般には、UV照射や加熱によって架橋するポリマー材料が形成するマトリックスに、液状の非水電解質を保持させたポリマー電解質が好ましく用いられる。

架橋するポリマー材料は、非水電解質に対する化学的な耐久性を有し、高電圧での充放電の繰り返しに堪え得ることが好ましい。上記観点から、フッ素樹脂やアイオノマー樹脂が架橋するポリマーとして適している。例えば、ポリフッ化ビニリデンや、ポリフッ化ビニリデンに低分子のポリヘキサフルオロプロピレンをグラフトさせた共重合体が好適である。

ポリマー材料に保持させる液状の非水電解質としては、一般に非水電解質電池で用いられている従来公知のものを限定なく用いることができる。例えば、非水溶媒および前記非水溶媒に溶解した溶質からなる液状の非水電解質が好ましく用いられる。

前記非水溶媒としては、エチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、プロピレンカーボネート、ジエチルカ

一ボネートなどが好適である。これらは単独で用いてもよいが、2種以上を組み合わせて用いることが好ましい。

前記溶質としては、 LiPF_6 、 LiBF_4 などのリチウム塩が好ましい。これらは単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

セパレータ層8の厚さは、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることが好ましいが、この範囲に限定されない。セパレータ層の厚さが薄すぎると、極板群を加圧して一体化する際に極板間が短絡するおそれがあり、厚すぎると電池の内部抵抗の上昇を招く。

セパレータ層には、ポリマー材料および液状の非水電解質の他に、アルミナやシリカなどの絶縁性の粉末を混合することが有効である。これらの粉末により、セパレータ層の極板間を隔離する機能を高めることができる。

ポリマー電解質は、各活物質層中にも付与することが好ましい。活物質層中にポリマー電解質を含ませることにより、活物質層の内部にイオン伝導性のネットワークが効果的に形成される。また、セパレータ層と各極板との接合強度も高められる。

ポリマー電解質を活物質層中へ付与するには、例えばポリマー電解質またはその原料を活物質層を形成するための合剤に混合すればよい。また、ポリマー電解質またはその原料を溶剤で希釈して、活物質層に含浸させることもできる。

セパレータ層8を正極活物質層と負極活物質層との間に配する方法として、例えば以下が挙げられる。

第1の方法は、ポリマー電解質の原料と溶媒とを混合して高粘度のペーストを調製し、得られたペーストを正極活物質層および負極活物質層の少なくとも一方の上に塗工し、そのペーストを介して極板を積層して極板群を形成し、極板群を乾燥させ、次いで液状の非水電解質を極板群

に吸収させる工程からなる。ポリマー電解質の原料と混合する溶媒には、N-メチル-2-ピロリドンなどを用いることが好ましい。溶媒量により、ペーストの粘度を塗工に好適な粘度に調整することができる。

第2の方法は、ポリマー電解質の原料と液状の非水電解質とを混合して高粘度のペーストを調製し、得られたペーストを正極活物質層および負極活物質層の少なくとも一方の上に塗工し、そのペーストを介して極板を積層する工程からなる。

第3の方法は、ポリマー電解質からなる高粘度のペーストを、正極活物質層および負極活物質層の少なくとも一方の上に塗工し、そのペーストを介して極板を積層する工程からなる。

第1、第2および第3の方法によれば、極板の積層および極板の一体化を容易に効率よく行えるため、これらの方法は極板群の形成工程を自動化するうえで好ましい。

第4の方法は、ポリマー電解質の原料を含む微多孔膜や不織布からなるセパレータを調製し、得られたセパレータを正極活物質層と負極活物質層との間に挟持させる工程からなる。セパレータには予め液状の非水電解質を吸収させておいてもよい。また、正極活物質層と負極活物質層との間にセパレータを挟持した極板群を形成してから、極板群に液状の非水電解質を吸収させてもよい。

第5の方法は、ポリマー電解質の原料と溶媒とを混合して高粘度のペーストを調製し、得られたペーストをシート状に成形してセパレータを調製し、得られたセパレータに液状の非水電解質を含浸させ、非水電解質を保持したセパレータを正極活物質層と負極活物質層との間に挟持させる工程からなる。

第6の方法は、ポリマー電解質の原料と溶媒とを混合して高粘度のペーストを調製し、得られたペーストをシート状に成形してセパレータを

調製し、得られたセパレータを介して極板を積層して極板群を形成し、極板群に液状の非水電解質を吸収させる工程からなる。

第5および第6の方法では、溶媒としてN-メチル-2-ピロリドンなどを用いることが好ましい。得られた高粘度のペーストには、さらにジブチルフタレートなどのオイル成分を混合することもできる。オイル成分を含むペーストから調製したシート状のセパレータは、ヘキサンやアセトンなどの溶剤で洗浄する。洗浄によりオイル成分がセパレータから除去されるため、多くの微孔がセパレータ中に形成される。

なお、上記第1～第6の方法において、ポリマー電解質の原料とは、ゲル形成剤であり、上述の架橋するポリマー材料が好ましく用いられる。

図2は、図1の非水電解質二次電池の周縁部の縦断面図である。図2において、正極活物質層3と負極活物質層6との間にはセパレータ層8が介在しているが、電池の周縁部には空間が存在する。

図3は、本発明の別の非水電解質二次電池の周縁部の縦断面図である。図3では、正極活物質層3の表面全体がセパレータ層8で包囲されている。従って、図2の電池に比べて、図3の電池の方が、短絡の可能性は極めて低くなる。

図4は、本発明のさらに別の非水電解質二次電池の周縁部の縦断面図である。図4では、正極活物質層3および負極活物質層6の表面全体が、それぞれセパレータ層8と連続するポリマー電解質で包囲されている。この電池は、内部のスペースがゲル状のポリマー電解質で満たされているため、短絡の可能性が、図3の電池に比べて、さらに低くなる。電池内部のスペースがポリマー電解質で満たされると、電池の強度も高くなる。

図4のような電池を得るには、例えば、上記第1～第3の方法のいずれかを採用し、高粘度のペーストの塗布領域を拡大し、正極板と負極板

との接合を行った後に、電池内部を減圧することが有効である。

図4のような電池を得るには、正極活物質層と負極活物質層の両方に、高粘度のペーストを塗布することも有効である。すなわち、高粘度のペーストを正極活物質層および負極活物質層の表面全体を包囲するように各極板上に塗工した後、負極板と正極板とを重ね合わせる。

図5は、図1に示す電池の未完成の状態であり、各集電体の周縁部間の接合を行う前の極板群の縦断面図である。樹脂9は、図5に示すように予め一方の集電体の周縁部に配しておく。図5では正極集電体2の周縁部に樹脂9が配されているが、負極集電体5の周縁部に配してもよい。

樹脂9としては、絶縁性で非水電解質に対して耐性のある樹脂が用いられる。例えば、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂やポリオレフィン系の熱可塑性樹脂が適用可能である。作業性の点では、ポリオレフィン系の熱可塑性樹脂が優れている。接合に用いる樹脂9は、セパレータ層8への影響が少なく、かつ、融点の高いものが望ましい。200℃付近の温度で接合が可能なポリプロピレンが特に好ましい。

極板群は、所定の条件で加圧して一体化することが望ましい。極板群の加圧は、ポリマー電解質を構成するポリマー材料が架橋する温度で行うことが好ましい。ポリマー材料が架橋する温度で極板群をプレスすることにより、ポリマー材料の架橋と同時に極板の一体化を行うことができる。ポリマー材料の架橋温度は、ポリマー材料の種類によるが、先述のポリマー材料を用いる場合には、80～130℃が適温である。

次に、本発明の非水電解質二次電池の効率的な製造法の一例について述べる。

まず、正極板と負極板を作製する。

正極板は、電池複数個分の長さを有する帯状の集電体の片面に、その周縁部を残して間欠的に複数の活物質層を形成することにより、図6に

示すような集合体として得ることが有効である。図 6 では、帯状の正極集電体 2 の片面に複数の正極活物質層 3 が間欠的に形成されている。そして、活物質層 3 の周囲には、活物質層 3 を有さない周縁部 7 a が設けられている。破線 1 1 は、正極板を切り離すときの切断位置を示している。負極板も正極板と同様に作製する。

次いで、正極活物質層および負極活物質層の上に、活物質層の表面全体が覆われるように、ポリマー電解質またはその原料からなるペーストを塗工する。

次いで、正極板または負極板の周縁部の所定の位置に絶縁材料である樹脂 9 を付与し、両極板を各々の活物質層が対面するように積層すれば、図 7 に示すような極板群の集合体を得ることができる。図 7 では、樹脂 9 が正極集電体 2 の周縁部に付与されているが、樹脂 9 は負極集電体 5 の周縁部に付与してもよい。

極板の積層に際しては、一括に、または順次に各極板を加圧装置に送り込むことによって、各極板群を加圧し、一体化することが有効である。このようにすれば大量の極板群を効率的に製造することができる。

次いで、各極板の周縁部同士の接合を行えば、図 8 に示すような電池集合体を得ることができる。なお、極板周縁部の接合工程は、極板群の加圧による一体化と同時に進めてもよい。得られた電池集合体は、任意の切断位置 1 1 で分断して 1 個の電池または複数個の電池集合体として出荷することが可能である。

ここでは、正極板および負極板の両方を集合体のまま用いる方法について説明したが、図 9 に示すように、正極板のみを集合体のまま使い、負極板を電池単位に裁断してから用いても、効率的かつ連続的に電池を製造することができる。また、逆に負極板のみを集合体のまま用いたとしても同様である。

複数の電池が繋がって集合体を形成している場合、その集合体は、図 10 に示すように折り曲げて用いることができる。図 10 では隣接する電池 12 の同極性の集電体同士が対面しているため、複数の電池が並列回路を構成している。従って、電池集合体をこのように折り曲げれば容量の大きな電池を得ることができる。

以下、実施例に基づいて具体的に本発明について説明する。

本実施例では、図 1 に示すような電池を製造した。

実施例 1

(i) 正極板の製造

正極活物質として LiCoO_2 、導電剤として炭素粉末、ポリマー電解質の原料としてポリマー材料、および N-メチル-2-ピロリドンを混合して正極合剤を得た。上記ポリマー材料としては、90 重量%のフッ化ビニリデン単位と 10 重量%のヘキサフルオロプロピレン単位を有する共重合体（以下、P(VDF-HFP) という）を用いた。活物質：導電剤：P(VDF-HFP) の重量比率は 100 : 5 : 8 とした。

幅 150 mm の帯状で、厚さ 30 μm のアルミニウム製フィルムを集電体として用いた。

凹版塗工法により、上記帯状集電体の片面に間欠的に正極合剤を塗布して複数の正極活物質層を形成し、図 6 に示すような正極板の集合体を得た。形成された正極活物質層は、厚さ 120 μm で、86 mm \times 86 mm の正形状とした。集電体の周縁部は活物質を付与せずに残した。列方向に設けた活物質層間の間隔は 20 ~ 22 mm である。

(ii) 負極板の製造

負極活物質として黒鉛粉末、導電剤としてカーボンブラック、ポリマー電解質の原料としてポリマー材料、および N-メチル-2-ピロリド

ンを混合して負極合剤を得た。上記ポリマー材料としては、正極板で用いたのと同じく90重量%のフッ化ビニリデン単位と10重量%のヘキサフルオロプロピレン単位を有する共重合体(P(VDF-HFP))を用いた。活物質：導電剤：P(VDF-HFP)の重量比率は100：8：14とした。

幅150mmの帯状で、厚さ30 μ mの銅製のフィルムを集電体として用いた。

凹版塗工法により、上記帯状集電体の片面に間欠的に負極合剤を塗布して複数の負極活物質層を形成し、負極板の集合体を得た。形成された負極活物質層は、厚さ120 μ mで、88mm \times 88mmの正形状とした。集電体の周縁部は活物質を付与せずに残した。列方向に設けた活物質層間の間隔はおよそ16mmである。

(iii) 極板群の製造

まず、各々の正極活物質層を囲むように、幅5mmで厚さ50 μ mのポリプロピレン製のフィルムを絶縁材料として正極集電体の周縁部に配した。ただし、非水電解質を注液するための未接合部位を残す必要から、周縁部の一部に熱溶融しない材料を載置した。

次いで、正極板の正極活物質層上に、ポリマー電解質の原料からなるセパレータ層を形成した。具体的には、90重量%のフッ化ビニリデン単位と10重量%のヘキサフルオロプロピレン単位を有する共重合体(P(VDF-HFP))およびN-メチル-2-ピロリドンからなる混合物を、正極活物質層上に活物質が完全に覆われるように、厚さおよそ25 μ mで89 \times 89mmの正形状に塗布し、乾燥させた。

次いで、正極活物質層と負極活物質層とが対向するように、正極板の集合体と負極板の集合体とを積層し、各極板の表面温度が120 $^{\circ}$ Cになるまで60gf/cm²の加圧下で加熱し、扁平に一体化し、極板群の集合体を得た。

(iv) 周縁部の接合

極板群の集合体のうち、各極板の周縁部を $220 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、 $10\text{ kg f} / \text{cm}^2$ で 3 秒間加圧し、周縁部に配したポリプロピレン製のフィルムを溶融させて、各極板の周縁部同士を接合した。

一方、エチレンカーボネートとジエチルカーボネートとの体積比 1 : 1 の混合溶媒に $1\text{ mol} / \text{リットル}$ の LiPF_6 を溶解して、非水電解質を調製した。

次いで、上記未接合部位から、減圧下、調製した非水電解質を注液し、 60°C 以上に加温し、極板およびセパレータ層中の P (VDF-HFP) をゲル化させた。その後、電池内部を減圧し、未接合部位を封止した。その結果、図 8 に示すような、完全な密閉構造の電池 A の集合体を得た。

実施例 2

正極活物質層および負極活物質層の厚さを、それぞれ $240\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外、実施例 1 と同様にして、完全な密閉構造の電池 B の集合体を得た。

実施例 3

正極活物質層および負極活物質層の厚さを、それぞれ $360\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外、実施例 1 と同様にして、完全な密閉構造の電池 C の集合体を得た。

実施例 4

正極集電体および負極集電体の外面に、それぞれ外部端子の接続予定位置を除いて厚さ $40\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレン層を形成したこと以外、実施例 1 と同様にして、完全な密閉構造の電池 D の集合体を得た。

実施例 5

正極活物質層および負極活物質層の厚さを、それぞれ $60\ \mu\text{m}$ としたこと以外、実施例 1 と同様にして、完全な密閉構造の電池 E の集合体を得た。

比較例 1

実施例 1 で得た電池 A の集合体から切り離された一つの電池を、さらに A 1 箔とポリプロピレン層からなる厚さ $150\ \mu\text{m}$ の外装材で包んで密封した。ただし、外装材で包む前に正極板と負極板にそれぞれリードを接続した。そして、正極リードと負極リードを外装材から外部に導出した。このようにして電池 F を得た。電池 F は、従来の薄型電池に相当する。

電池 A～F のエネルギー密度を、それぞれの電池に用いた活物質質量から算出した。結果を表 1 に示す。また、電池 A～F の放電特性および容量維持率を以下のように測定した。

(放電特性)

電池を 20°C で $1\ \text{C}$ (1 時間率) の電流値で充電し、電池電圧が $4.2\ \text{V}$ に達してからは定電圧で電流値が $0.05\ \text{C}$ になるまで充電を続けた。次いで、充電状態の電池を 20°C で $0.2\ \text{C}$ (5 時間率) の電流値で電池電圧が $3\ \text{V}$ になるまで放電した。

そして、再び電池を 20°C で $1\ \text{C}$ の電流値で充電し、電池電圧が $4.2\ \text{V}$ に達してからは定電圧で電流値が $0.05\ \text{C}$ になるまで充電を続けた。次いで、充電状態の電池を 20°C で $2\ \text{C}$ (0.5 時間率) の電流値で電池電圧が $3\ \text{V}$ になるまで放電した。

2 C の放電で得られた放電容量の 0.2 C の放電で得られた放電容量に対する割合 (2 C / 0.2 C) を調べた。結果を百分率で表 1 に示す。
(サイクル後の容量維持率)

電池を 20℃ で 1 C の電流値で充電し、電池電圧が 4.2 V に達してからは定電圧で電流値が 0.05 C になるまで充電を続けた。次いで、充電状態の電池を 20℃ で 1 C の電流値で電池電圧が 3 V になるまで放電した。この操作を 500 回繰り返した。そして、1 回目の放電容量に対する 500 回目の放電容量の割合を調べた。結果を百分率で表 1 に示す。

表 1

電池	正極活物質層の厚さ (μm)	負極活物質層の厚さ (μm)	ポリマー層の有無	エネルギー密度 (Wh/l)	500 サイクル後の容量維持率 (%)	2C/0.2C (%)
A	120	120	無	356	70	80
B	240	240	無	407	52	70
C	360	360	無	428	30	50
D	120	120	有	256	70	80
E	60	60	無	285	85	92
F	120	120	無	195	70	80

表 1 より、本発明に係る電池はいずれもエネルギー密度が高く、活物質層の厚さに応じて種々の特性を有する電池が得られることがわかる。一方、比較例の電池は、その特性は実施例の電池に劣らないものの、エネルギー密度の割には電池が分厚くなった。しかも比較例の電池は、製造工程が実施例の電池に比べて著しく複雑であり、生産コストも高かった。生産性の効率は、実施例の電池の方が比較例の電池に比べて著しく優れていた。以上より、本発明によれば、薄型かつ高エネルギー密度で、しかも十分な性能を発揮し得る非水電解質二次電池を、効率よく低コス

トで得られることが分かる。

産業上の利用の可能性

以上のように、本発明によれば、簡略化されたパッケージの薄型で軽量な高エネルギー密度の非水電解質二次電池を、簡易な方法で効率的に提供することができる。本発明の非水電解質二次電池は、薄型かつ軽量であるため、小型化が進む電子機器に好適である。

請 求 の 範 囲

1. シート状の正極集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して形成された正極活物質層を含む正極板、シート状の負極集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して形成された負極活物質層を含む負極板、ならびに前記正極活物質層と前記負極活物質層との間に介在するポリマー電解質からなるセパレータ層を有し、前記正極集電体の周縁部と前記負極集電体の周縁部とが絶縁材料を介して接合されている非水電解質二次電池。
2. 前記正極活物質層が金属酸化物からなり、前記負極活物質層が炭素材料からなる請求の範囲第1項記載の非水電解質二次電池。
3. 前記正極集電体がアルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、前記負極集電体が銅または銅合金からなる請求の範囲第1項記載の非水電解質二次電池。
4. 前記正極集電体がアルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、前記負極集電体が、銅、銅合金、鉄または鉄合金からなり、さらに前記負極集電体の表面がニッケルメッキを有する請求の範囲第1項記載の非水電解質二次電池。
5. 前記正極集電体および前記負極集電体の外面に、それぞれ樹脂層が形成されている請求の範囲第1項記載の非水電解質二次電池。
6. 前記正極集電体および前記負極集電体の厚さが、それぞれ10～100 μm である請求の範囲第1項記載の非水電解質二次電池。
7. 前記ポリマー電解質が、液状の非水電解質およびそれを保持するポリマー材料からなる請求の範囲第1項記載の非水電解質二次電池。
8. 電池集合体であって、複数の請求の範囲第1項記載の非水電解質二次電池からなり、前記電池集合体を構成する複数の正極板および複数の

負極板の少なくとも一方が、帯状の集電体からなる外装材およびその内面に周縁部を残して間欠的に形成された複数の活物質層からなる極板集合体を構成している電池集合体。

9. 隣接する電池の同極性の集電体同士が対面するように電池の繋ぎ部で折り曲げられている請求の範囲第8項記載の電池集合体。

10. (1) シート状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して正極活物質層を形成することにより、正極板を得る工程、

(2) シート状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して負極活物質層を形成することにより、負極板を得る工程、

(3) 前記正極板と前記負極板とを、前記正極活物質層と前記負極活物質層との間にポリマー電解質またはその原料からなるセパレータ層を介在させて一体化する工程、および

(4) 対面する前記正極集電体の周縁部と前記負極集電体の周縁部との間を絶縁材料を介して接合する工程

を有する非水電解質二次電池の製造法。

11. 工程(1)が、帯状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に複数の正極活物質層を形成することにより、複数の正極板の集合体を得る工程からなる請求の範囲第10項記載の非水電解質二次電池の製造法。

12. 工程(2)が、帯状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に複数の負極活物質層を形成することにより、複数の負極板の集合体を得る工程からなる請求の範囲第10項記載の非水電解質二次電池の製造法。

13. 工程(3)の後に各正極板を前記集合体から分離する請求の範囲第11項記載の非水電解質二次電池の製造法。

14. 工程(3)の後に各負極板を前記集合体から分離する請求の範囲

第 12 項記載の非水電解質二次電池の製造法。

15. 工程（4）が、対面する周縁部間に未接合部位を設ける工程を含み、工程（4）の後に、さらに、前記未接合部位から液状の非水電解質を注液し、その後、その未接合部位を減圧下で絶縁材料を介して接合する工程を有する請求の範囲第 10 項記載の非水電解質二次電池の製造法。

16. 工程（1）が、帯状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に複数の正極活物質層を形成することにより、複数の正極板の集合体を得る工程であり、工程（2）が、帯状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に複数の負極活物質層を形成することにより、複数の負極板の集合体を得る工程であり、工程（3）が、前記正極板の集合体と前記負極板の集合体とを、各正極活物質層と各負極活物質層との間にポリマー電解質またはその原料からなるセパレータ層を介在させて一体化する工程であり、工程（4）が、対面する前記正極集電体の周縁部と前記負極集電体の周縁部との間を絶縁材料を介して接合して電池集合体を得る工程であり、さらに、得られた電池集合体を任意の位置で分離する工程を有する請求の範囲第 10 項記載の非水電解質二次電池の製造法。

17. 工程（1）が、帯状の正極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に正極合剤を塗着することにより、複数の正極活物質層を形成する工程からなり、工程（2）が、帯状の負極集電体からなる外装材の内面に、その周縁部を残して間欠的に負極合剤を塗着することにより、複数の負極活物質層を形成する工程からなり、工程（3）が、前記複数の正極活物質層および前記複数の負極活物質層の少なくとも一方の上に、ポリマー電解質またはその原料からなるペーストを塗着する工程からなる請求の範囲第 16 項記載の非水電解質二次電池の製造法。

FIG. 1

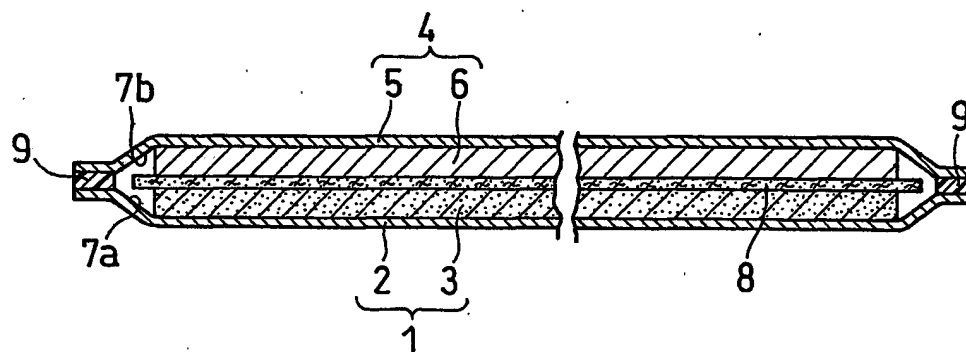


FIG. 2

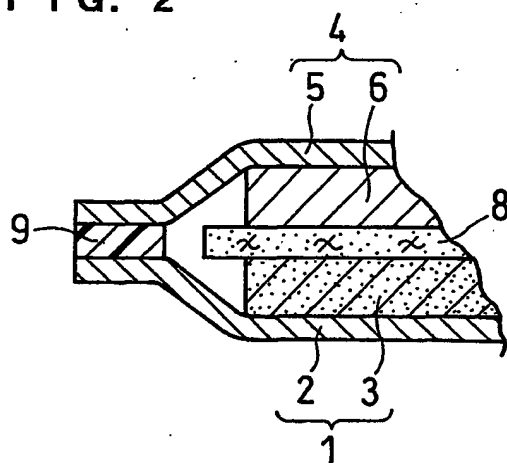


FIG. 3

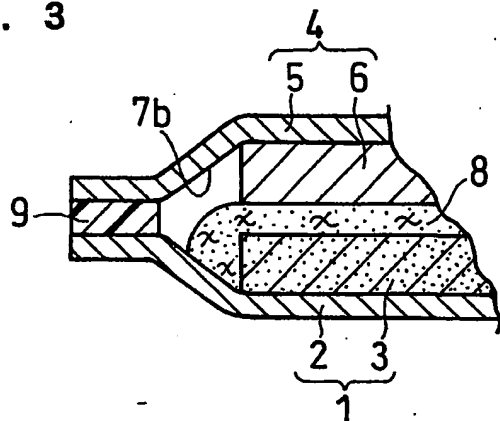


FIG. 4

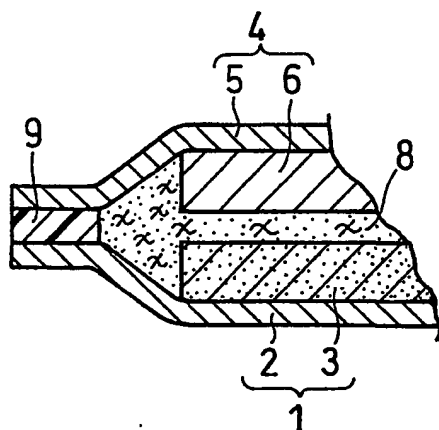


FIG. 5

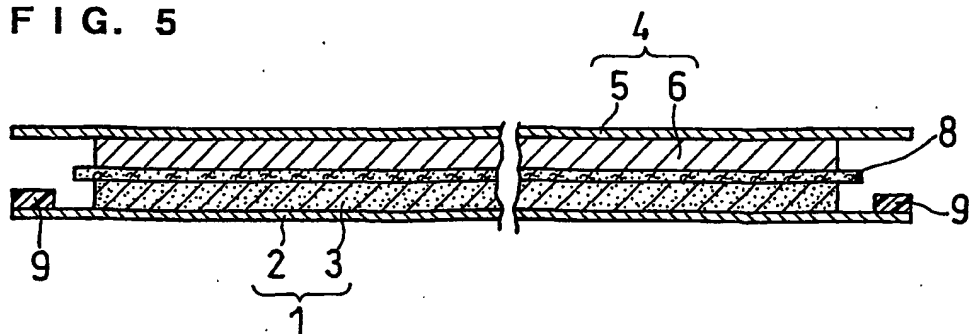


FIG. 6

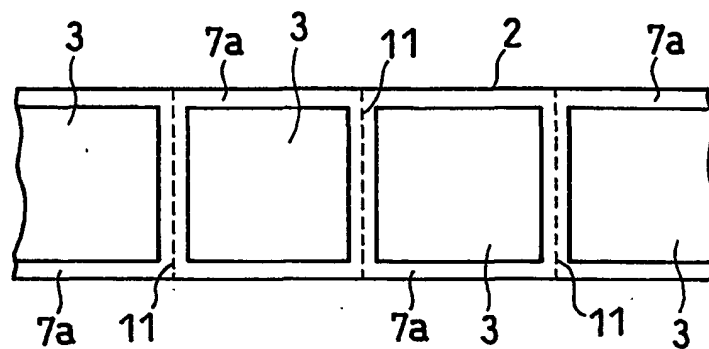


FIG. 7

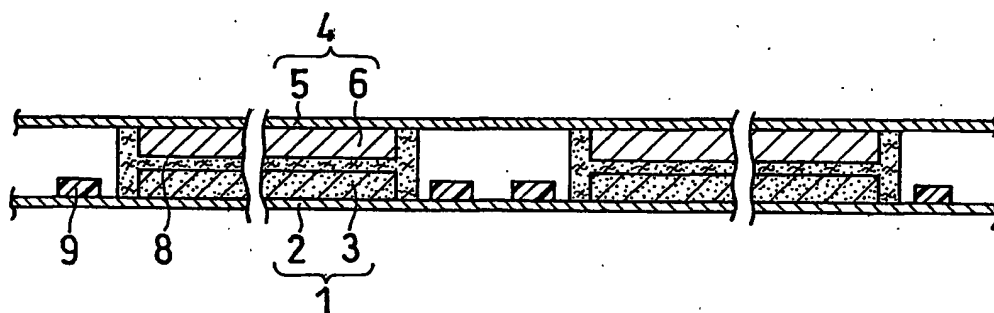


FIG. 8

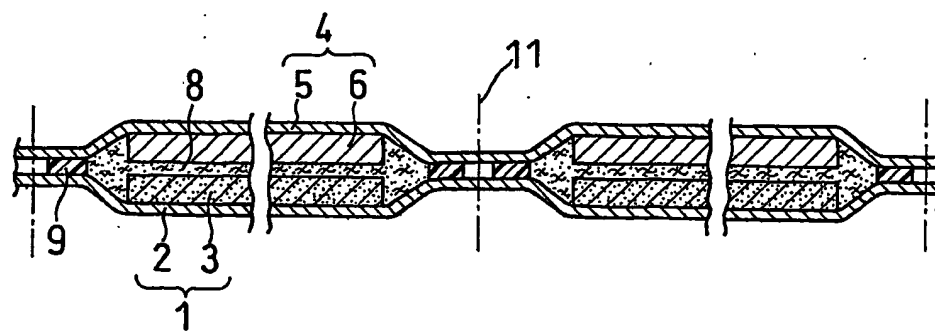


FIG. 9

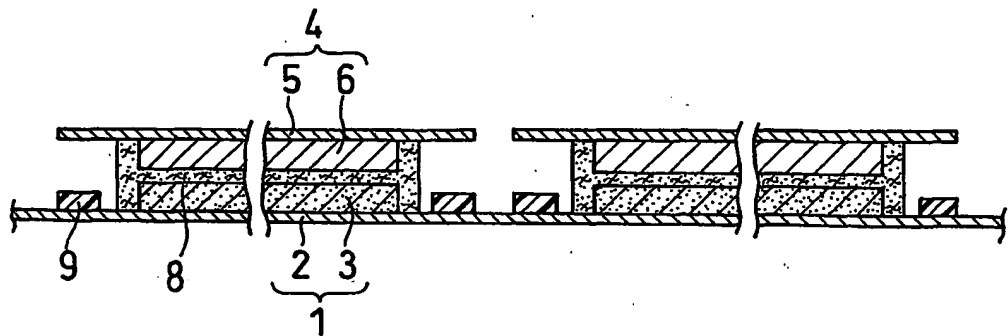
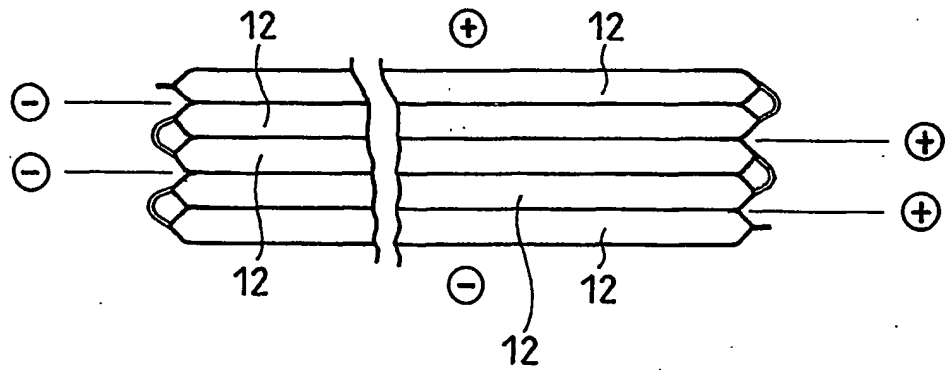


FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01M10/40, 2/02, 4/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M2/02-2/08, 4/00-4/04, 6/00-6/22, 10/36-10/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 4-171676 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 June, 1992 (18.06.92), Claim 1; page 2, upper right column, line 11 to lower left column, line 18; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 6, 7, 10 3, 4, 5, 8, 9, 11-17
Y	JP 11-260371 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 September, 1999 (24.09.99), Claims 1, 2 (Family: none)	3
Y	JP 11-250872 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99), Claim 3 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30 April, 2002 (30.04.02)

Date of mailing of the international search report
21 May, 2002 (21.05.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-357494 A (Nippon Foil Mfg. Co., Ltd.), 26 December, 2000 (26.12.00), Claim 1; Figs. 1 to 4 (Family: none)	5
Y	JP 5-283055 A (Ricoh Co., Ltd.), 29 October, 1993 (29.10.93), Claim 1; Figs. 1, 2 (Family: none)	8, 9
Y	JP 7-94155 A (Yuasa Corp.), 07 April, 1995 (07.04.95), Claim 1; Fig. 4 (Family: none)	8, 9
Y	JP 5-275088 A (Yuasa Corp.), 22 October, 1993 (22.10.93), Claim 3; Fig. 4 (Family: none)	9
Y	JP 7-6743 A (Yuasa Corp.), 10 January, 1995 (10.01.95), Claim 2; Figs. 1 to 6 (Family: none)	11-17
Y	JP 3-108278 A (Yuasa Battery Co., Ltd.), 08 May, 1991 (08.05.91), Claim 1; Figs. 1, 2 (Family: none)	11-17
Y	JP 11-162421 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), Column 9, lines 2 to 9; column 11, lines 16 to 23 (Family: none)	15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01M10/40, 2/02, 4/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01M2/02-2/08, 4/00-4/04, 6/00-6/22, 10/36-10/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 4-171676 A(三洋電機株式会社), 1992. 06. 18, 請求項1, 第2頁右上欄第11行目~左下欄第18行目, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 7, 10 3, 4, 5, 8, 9, 11-17
Y	JP 11-260371 A(三洋電機株式会社), 1999. 09. 24, 請求項1, 2 (ファミリーなし)	3
Y	JP 11-250872 A(東芝電池株式会社), 1999. 09. 17, 請求項3 (ファミリーなし)	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 04. 02

国際調査報告の発送日

21.05.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 正博



4X

9541

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-357494 A(日本製箱株式会社), 2000. 12. 26, 請求項1, 図1-4 (ファミリーなし)	5
Y	JP 5-283055 A(株式会社リコー), 1993. 10. 29, 請求項1, 図1, 2 (ファミリーなし)	8, 9
Y	JP 7-94155 A(株式会社ユアサコーポレーション), 1995. 04. 07, 請求項1, 図4. (ファミリーなし)	8, 9
Y	JP 5-275088 A(株式会社ユアサコーポレーション), 1993. 10. 22, 請求項3, 図4 (ファミリーなし)	9
Y	JP 7-6743 A(株式会社ユアサコーポレーション), 1995. 01. 10, 請求項2, 図1-6 (ファミリーなし)	11-17
Y	JP 3-108278 A(湯浅電池株式会社), 1991. 05. 08, 請求項1, 図1, 2 (ファミリーなし)	11-17
Y	JP 11-162421 A(東芝電池株式会社), 1999. 06. 18, 第9欄第2-9行目, 第11欄第16-23行目 (ファミリーなし)	15